

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as Express Mail, Airbill No. EV 244 883 322 US, in an envelope addressed to: MS Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date shown below.

Dated: June 26, 2003

Signature: 

(Anthony A. Laurentano)

Docket No.: TOW-030  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Naoyuki Enjoji, *et al.*

Application No.: NEW APPLICATION

Group Art Unit: N/A

Filed: Concurrently Herewith

Examiner: Not Yet Assigned

For: FUEL CELL AND METHOD OF  
CONTROLLING SAME

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

MS Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

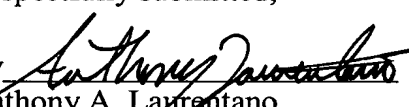
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-186099	June 26, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: June 26, 2003

Respectfully submitted,

By   
Anthony A. Laurentano  
Registration No.: 38,220  
LAHIVE & COCKFIELD, LLP  
28 State Street  
Boston, Massachusetts 02109  
(617) 227-7400  
(617) 742-4214 (Fax)  
Attorney/Agent For Applicant

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2002年 6月26日

出願番号  
Application Number:

特願2002-186099

[S.K. 'C]:

[JP2002-186099]

出願人  
Applicant(s):

本田技研工業株式会社

2003年 5月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035373

【書類名】 特許願

【整理番号】 PCX16666HT

【提出日】 平成14年 6月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/04  
H01M 8/10  
H01M 8/24

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
究所内

【氏名】 円城寺 直之

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
究所内

【氏名】 菊池 英明

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
究所内

【氏名】 小坂 祐一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077665

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100116676

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮寺 利幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100077805

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001834

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711295

【包括委任状番号】 0206309

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】

燃料電池およびその制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固体高分子電解質膜をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される接合体を有する複数個の単位セルによりセルアセンブリを構成し、該セルアセンブリに反応ガスおよび冷却媒体を供給および／または循環させるために、前記セルアセンブリの少なくとも一部分に前記各単位セルにわたって直列的に連通する反応ガス流路および冷却媒体流路を備え、

前記単位セル間にわたされた部位に、前記反応ガス流路の中、燃料ガスを流通する燃料ガス流路に連通する燃料ガス出入流路が設けられ、

前記燃料ガス出入流路には燃料ガス調節機構が接続され、該燃料ガス調節機構は前記燃料ガスの流量およびその流れ方向を制御することを特徴とする燃料電池

。

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料電池において、

前記単位セル間にわたされた部位に、前記反応ガス流路の中、酸化剤ガスを流通する酸化剤ガス流路に連通する酸化剤ガス出入流路がさらに設けられ、

前記酸化剤ガス出入流路には酸化剤ガス調節機構が接続され、該酸化剤ガス調節機構は前記酸化剤ガスの流量およびその流れ方向を制御することを特徴とする燃料電池。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の燃料電池において、

前記冷却媒体流路であって、前記単位セル間にわたされた部位に冷却媒体出入流路が設けられ、

前記冷却媒体出入流路には冷却媒体調節機構が接続され、該冷却媒体調節機構は前記冷却媒体の流量およびその流れ方向を制御することを特徴とする燃料電池

。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の燃料電池において、  
前記セルアセンブリの前記単位セルが少なくとも 2 つ並置されてなることを特徴とする燃料電池。

【請求項 5】

固体高分子電解質膜をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される接合体を有する複数個の単位セルによりセルアセンブリを構成し、該セルアセンブリに反応ガスおよび冷却媒体を供給および／または循環させるために、前記セルアセンブリの少なくとも一部分に前記各単位セルにわたって直列的に連通する反応ガス流路および冷却媒体流路を備える燃料電池の制御方法であって、

前記反応ガス流路の中、燃料ガス流路を流れる燃料ガスを燃料ガス調節機構の操作によって制御することにより、前記セルアセンブリの温度および相対湿度を調節することを特徴とする燃料電池の制御方法。

【請求項 6】

請求項 5 記載の制御方法において、

前記反応ガス流路の中、酸化剤ガス流路を流れる酸化剤ガスを酸化剤ガス調節機構の操作によって制御することにより、前記セルアセンブリの温度および相対湿度を調節することを特徴とする燃料電池の制御方法。

【請求項 7】

請求項 5 記載の制御方法において、

前記冷却媒体流路であって、前記単位セル間にわたされた部位に冷却媒体出入流路が設けられ、冷却媒体調節機構の操作によって前記冷却媒体の前記冷却媒体出入流路への供給および／または導出を制御することで、前記セルアセンブリの温度および相対湿度を調節することを特徴とする燃料電池の制御方法。

【請求項 8】

請求項 5 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の制御方法において、

前記セルアセンブリの始動時には、前記冷却媒体が最初に導入される前記単位セル側を運転するように前記反応ガスおよび冷却媒体を制御することを特徴とする燃料電池の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、反応ガスと冷却媒体の流量を制御することを可能とした燃料電池およびその制御方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

一般に、固体高分子電解質型燃料電池（PEFC）は、高分子イオン交換膜からなる電解質膜を採用している。すなわち、この電解質膜の両側に、それぞれカーボンを主体とする基材に貴金属系の触媒電極層を接合したアノード側電極およびカソード側電極を対設した接合体（電解質膜・電極構造体）を冷却媒体の流路を含むセパレータ（バイポーラ板）で挟持することにより構成される単位セル（単位発電セル）を備える。通常、この単位セルを複数個積層し、セルアセンブリ（セル組立体）として使用する。

## 【0003】

この種の燃料電池において、アノード側電極に供給された燃料ガス、例えば、主に水素を含有するガス（以下、水素含有ガスともいう。）は、触媒電極上でイオン化され、前記電解質膜を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。

## 【0004】

なお、カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば、主に酸素を含有するガスあるいは空気（以下、酸素含有ガスともいう。）が供給されているために、このカソード側電極において、水素イオン、電子および酸素が反応して水（以下、反応生成水ともいう。）が生成される。

## 【0005】

ところで、前記セルアセンブリでは、例えば、車載用として使用する際に、比較的大きな出力が要求される反面、小型化が要求されることから、比較的にコンパクトな単位セルを多数個積層する構造が開発されている。

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述したセルアセンブリでは、低負荷且つ低温の場合や、高負荷且つ高温の場合のように状況が変化する中で、セルアセンブリの運転状態を反応ガス（燃料ガスおよび酸化剤ガス）の入口側単位セルと出口側単位セルとでそれぞれ最適化することができない場合があった。すなわち、単位セルの積層方向に温度分布が発生し易くなるとともに、燃料ガス中や酸化剤ガス中の相対湿度にも変動が生じる。これらの温度分布や相対湿度の変動に起因して、例えば、温度が上昇することによって電解質膜が乾燥してくると、該電解質膜中における水素イオンの移動が阻害されて抵抗体となるために、発電性能が低下するに至る。一方、酸化剤ガス中の相対湿度が高くなると、カソード側電極において、該相対湿度とともに反応生成水により水分過多となり、ガス流路に結露や水詰まりが生じて酸化剤ガスの流れが阻害され、その結果、カソード側電極での反応が起こり難くなり発電性能が低下する。

## 【0007】

本発明は、前記課題に鑑みてなされたものであり、反応ガスの流れおよび冷却媒体の流れを制御することにより、負荷や温度等の状況に応じてセルアセンブリの運転を最適化することが可能な燃料電池およびその制御方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

本発明に係る燃料電池は、固体高分子電解質膜をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される接合体を有する複数個の単位セルによりセルアセンブリを構成し、該セルアセンブリに反応ガスおよび冷却媒体を供給および／または循環させるために、前記セルアセンブリの少なくとも一部分に前記各単位セルにわたって直列的に連通する反応ガス流路および冷却媒体流路を備え、

前記単位セル間にわたされた部位に、前記反応ガス流路の中、燃料ガスを流通する燃料ガス流路に連通する燃料ガス出入流路が設けられ、

前記燃料ガス出入流路には燃料ガス調節機構が接続され、該燃料ガス調節機構は前記燃料ガスの流量およびその流れ方向を制御することを特徴とする（請求項



1 の発明)。

【 0 0 0 9 】

本発明に係る燃料電池によれば、複数個の単位セルで構成されるセルアセンブリの中、少なくとも一部分に前記各単位セルにわたって直列的に連通する反応ガス流路および冷却媒体流路が備えられる。また、各単位セル間にわたされた部位には、反応ガス流路の中、燃料ガス流路に連通する燃料ガス出入流路が設けられ、前記燃料ガス出入流路には燃料ガス調節機構が接続される。これにより、各単位セル間における燃料ガスの流量およびその流れ方向が制御され、前記各単位セル内での燃料ガス中の温度および相対湿度の変動が抑制されるので、電解質膜の乾燥、あるいは水分過多による反応ガス流路の結露や水詰まりが回避される。その結果、各単位セル内での電気化学反応が安定化し且つ促進されるので、燃料電池の発電性能を向上させることができる。

【 0 0 1 0 】

この場合、前記単位セル間にわたされた部位に、前記反応ガス流路の中、酸化剤ガスを流通する酸化剤ガス流路に連通する酸化剤ガス出入流路がさらに設けられ、前記酸化剤ガス出入流路には酸化剤ガス調節機構が接続され、該酸化剤ガス調節機構は前記酸化剤ガスの流量およびその流れ方向を制御するとよい（請求項 2 の発明）。この酸化剤ガスの流量およびその流れ方向の制御によっても、前記各単位セル内での酸化剤ガス中の温度および相対湿度の変動が抑制されるので、電解質膜の乾燥、あるいは水分過多による反応ガス流路の結露や水詰まりが回避される。その結果、各単位セル内での電気化学反応が安定化し且つ促進されるので、燃料電池の発電性能を向上させることができる。

【 0 0 1 1 】

また、本発明に係る燃料電池において、前記冷却媒体流路であって、前記単位セル間にわたされた部位に冷却媒体出入流路が設けられ、前記冷却媒体出入流路には冷却媒体調節機構が接続され、該冷却媒体調節機構は前記冷却媒体の流量およびその流れ方向を制御するとよい（請求項 3 の発明）。これにより、各単位セル内での積層方向の温度が均一化され、電解質膜の乾燥、あるいは水分過多による反応ガス流路の結露や水詰まりが回避される。その結果、各単位セル内での電

気化学反応がより安定化し且つ促進されるので、燃料電池の発電性能をより向上させることができる。

【 0 0 1 2 】

さらに、本発明に係る燃料電池において、前記セルアセンブリの前記単位セルが少なくとも2つ並置されるとよい（請求項4の発明）。これにより、複数の単位セルにより構成されるセルアセンブリの中、少なくとも一部分の各単位セルが並置されるので、例えば、各単位セルが一体的に構成される場合に比較して、前記各単位セルが相互に及ぼす温度および相対湿度の影響を極めて小さく抑えられる。その結果、各単位セル内での電気化学反応がより一層安定化し且つ促進され、燃料電池の発電性能を一層向上させることができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明に係る燃料電池の制御方法は、固体高分子電解質膜をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される接合体を有する複数の単位セルによりセルアセンブリを構成し、該セルアセンブリに反応ガスおよび冷却媒体を供給および／または循環させるために、前記セルアセンブリの少なくとも一部分に前記各単位セルにわたって直列的に連通する反応ガス流路および冷却媒体流路を備える燃料電池の制御方法であって、

前記反応ガス流路の中、燃料ガス流路を流れる燃料ガスを燃料ガス調節機構の操作によって制御することにより、前記セルアセンブリの温度および相対湿度を調節することを特徴とする（請求項5の発明）。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る燃料電池の制御方法によれば、複数の単位セルで構成されるセルアセンブリの中、少なくとも一部分に前記各単位セルにわたって直列的に連通する反応ガス流路および冷却媒体流路が備えられ、前記反応ガス流路の中、燃料ガス流路を流れる燃料ガスを燃料ガス調節機構の操作によって制御することにより、前記各単位セル内における燃料ガス中の温度および相対湿度を調節するようにしている。これにより、各単位セル内の電解質膜の乾燥、あるいは水分過多による反応ガス流路の結露や水詰まりが回避される。その結果、各単位セル内での電気化学反応が安定化し且つ促進されるので、燃料電池の発電性能を向上させる

ことができる。

【 0 0 1 5 】

この場合、前記反応ガス流路の中、酸化剤ガス流路を流れる酸化剤ガスを酸化剤ガス調節機構の操作によって制御することにより、前記セルアセンブリの温度および相対湿度を調節するとよい（請求項 6 の発明）。この酸化剤ガスを制御することによっても、前記各単位セル内における酸化剤ガス中の温度および相対湿度が調節されるので、各単位セル内の電解質膜の乾燥、あるいは水分過多による反応ガス流路の結露や水詰まりが回避される。その結果、各単位セル内での電気化学反応が安定化し且つ促進されるので、燃料電池の発電性能を向上させることができる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明に係る燃料電池の制御方法において、前記冷却媒体流路であって、前記単位セル間にわたされた部位に冷却媒体出入流路が設けられ、冷却媒体調節機構の操作によって前記冷却媒体の前記冷却媒体出入流路への供給および／または導出を制御することで、前記セルアセンブリの温度および相対湿度を調節するようにしている（請求項 7 の発明）。これにより、各単位セル内での積層方向の温度が制御され、電解質膜の乾燥、あるいは水分過多による反応ガス流路の結露や水詰まりが回避される。その結果、各単位セル内での電気化学反応がより安定化し且つ促進されるので、燃料電池の発電性能をより向上させることができる。

【 0 0 1 7 】

さらに、本発明に係る燃料電池の制御方法において、前記セルアセンブリの始動時には、前記冷却媒体が最初に導入される前記単位セル側を運転するように前記反応ガスおよび冷却媒体を制御するようにしている（請求項 8 の発明）。これにより燃料電池が車両等に搭載された際に、該燃料電池の暖気運転が速やかに行われ、始動直後の車両の走行時において、比較的高温側のセルアセンブリの電圧低下によるストール（stall）を回避することができる。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態に係る燃料電池についてその制御方法との関係で好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る燃料電池 1 0 の要部概略構成図である。

【 0 0 2 0 】

燃料電池 1 0 は、第 1 セルアセンブリ 1 2 および第 2 セルアセンブリ 1 4 から構成される。第 1 セルアセンブリ 1 2 は、酸化剤ガス（反応ガス）と冷却媒体の流れ方向（矢印 A 方向）上流側のセルアセンブリを構成し、第 2 セルアセンブリ 1 4 は、酸化剤ガスと冷却媒体の流れ方向下流側のセルアセンブリを構成する。

【 0 0 2 1 】

第 1 セルアセンブリ 1 2 および第 2 セルアセンブリ 1 4 は、第 1 および第 2 接合体 1 8、2 0 を備える。第 1 および第 2 接合体 1 8、2 0 は、固体高分子電解質膜 2 2 a、2 2 b と、前記固体高分子電解質膜 2 2 a、2 2 b を挟んで配設されるカソード側電極 2 4 a、2 4 b およびアノード側電極 2 6 a、2 6 b とを有する。固体高分子電解質膜 2 2 a は低温型電解質膜（例えば、H C（炭化水素）膜）である一方、固体高分子電解質膜 2 2 b は高温型電解質膜（例えば、パーフルオロスルホン酸膜）であり、前記固体高分子電解質膜 2 2 a は、前記固体高分子電解質膜 2 2 b よりも低温で該固体高分子電解質膜 2 2 b と同等の発電性能を発揮する。

【 0 0 2 2 】

カソード側電極 2 4 a、2 4 b およびアノード側電極 2 6 a、2 6 b は、カーボンを主体とする基材に貴金属系の触媒電極層を接合して構成されており、その面には、例えば、多孔質層である多孔質カーボンペーパー等からなるガス拡散層が形成されている。

【 0 0 2 3 】

第 1 接合体 1 8 では、カソード側電極 2 4 a が上向き（矢印 C 1 方向）に配置されるとともに、アノード側電極 2 6 a が下向き（矢印 C 2 方向）に配置される。一方、第 2 接合体 2 0 では、アノード側電極 2 6 b が上向き（矢印 C 1 方向）に配置されるとともに、カソード側電極 2 4 b が下向き（矢印 C 2 方向）に配置

される。

【 0 0 2 4 】

第 1 および第 2 接合体 1 8、2 0 のカソード側電極 2 4 a、2 4 b 側に第 1 セパレータ 2 8 a、2 8 b が配設されるとともに、前記第 1 および第 2 接合体 1 8、2 0 のアノード側電極 2 6 a、2 6 b 側に第 2 セパレータ 3 0 a、3 0 b が配設される。

【 0 0 2 5 】

第 1 セルアセンブリ 1 2 は、第 1 接合体 1 8 を構成するカソード側電極 2 4 a と第 1 セパレータ 2 8 a との間に矢印 A 方向に延在する第 1 酸化剤ガス流路 3 8 を備える。この第 1 酸化剤ガス流路 3 8 は、後述する酸化剤ガス連通路（酸化剤ガス出入流路）4 0 に連通し、さらに第 2 セルアセンブリ 1 4 を構成する第 2 接合体 2 0 のカソード側電極 2 4 b と第 1 セパレータ 2 8 b との間に形成される第 2 酸化剤ガス流路 4 2 に連通する。

【 0 0 2 6 】

第 1 酸化剤ガス流路 3 8 と、酸化剤ガス連通路 4 0 と、第 2 酸化剤ガス流路 4 2 とは、それぞれ酸化剤ガス排出口 6 2 b と酸化剤ガス供給口 6 2 a とを介して第 1 セルアセンブリ 1 2 および第 2 セルアセンブリ 1 4 にわたって直列的に連通している。さらに、酸化剤ガス連通路 4 0 は、酸化剤ガスの温度、相対湿度および流量等を制御するために、後述する酸化剤ガス調節機構（反応ガス調節機構）7 8 に接続される（図 3 参照）。

【 0 0 2 7 】

なお、図 1 中、参照数字 3 2 は、第 1 セルアセンブリ 1 2 および第 2 セルアセンブリ 1 4 に、それぞれ酸化剤ガス供給口 6 2 a および酸化剤ガス排出口 6 2 b を介して、酸化剤ガス調節機構 7 8 を接続するための酸化剤ガス循環流路を示す。

【 0 0 2 8 】

第 2 セルアセンブリ 1 4 は、第 2 接合体 2 0 を構成するアノード側電極 2 6 b と第 2 セパレータ 3 0 b との間に矢印 B 方向に延在する第 1 燃料ガス流路 4 4 が形成される。この第 1 燃料ガス流路 4 4 は、後述する燃料ガス連通路（燃料ガス

出入流路) 4 6 に連通し、さらに第 1 セルアセンブリ 1 2 を構成する第 1 接合体 1 8 のアノード側電極 2 6 a と第 2 セパレータ 3 0 a との間に形成される第 2 燃料ガス流路 4 8 に連通する。

【 0 0 2 9 】

第 1 および第 2 燃料ガス流路 4 4、4 8 は、第 2 および第 1 酸化剤ガス流路 4 2、3 8 に対して第 2 および第 1 接合体 2 0、1 8 の両面側に沿って互いに対向流に設定される。第 1 燃料ガス流路 4 4 と、燃料ガス連通路 4 6 と、第 2 燃料ガス流路 4 8 とは、それぞれ燃料ガス排出口 6 0 b と燃料ガス供給口 6 0 a とを介して第 2 セルアセンブリ 1 4 から第 1 セルアセンブリ 1 2 にわたって直列的に連通している。さらに、燃料ガス連通路 4 6 は、燃料ガスの温度、相対湿度および流量等を制御するために、後述する燃料ガス調節機構(反応ガス調節機構) 7 6 に接続される(図 2 参照)。

【 0 0 3 0 】

なお、図 1 中、参照数字 3 4 は、第 2 セルアセンブリ 1 4 および第 1 セルアセンブリ 1 2 に、それぞれ燃料ガス供給口 6 0 a および燃料ガス排出口 6 0 b を介して、燃料ガス調節機構 7 6 を接続するための燃料ガス循環流路を示す。

【 0 0 3 1 】

第 1 セルアセンブリ 1 2 の第 2 セパレータ 3 0 a には、第 2 燃料ガス流路 4 8 と対向流をなして第 1 冷却媒体流路 5 0 が形成される。この第 1 冷却媒体流路 5 0 は、冷却媒体連通路(冷却媒体出入流路) 5 2 に連通し、さらに第 2 セルアセンブリ 1 4 を構成する第 1 セパレータ 2 8 b の第 2 酸化剤ガス流路 4 2 と平行流をなす第 2 冷却媒体流路 5 4 に連通する。

【 0 0 3 2 】

第 1 冷却媒体流路 5 0 と、冷却媒体連通路 5 2 と、第 2 冷却媒体流路 5 4 とは、それぞれ冷却媒体排出口 6 4 b と冷却媒体供給口 6 4 a とを介して第 1 セルアセンブリ 1 2 から第 2 セルアセンブリ 1 4 にわたって直列的に連通している。さらに、冷却媒体連通路 5 2 は、冷却媒体の温度および流量等を制御するために、後述する冷却媒体調節機構 8 0 に接続される(図 8 参照)。また、図 1 中、参照数字 3 6 は、第 1 セルアセンブリ 1 2 および第 2 セルアセンブリ 1 4 に、それぞ

れ冷却媒体供給口 6 4 a および冷却媒体排出口 6 4 b を介して、冷却媒体調節機構 8 0 を接続するための冷却媒体循環流路を示す。

【 0 0 3 3 】

なお、本実施の形態では、第 1 セルアセンブリ 1 2 および第 2 セルアセンブリ 1 4 において、第 1 および第 2 接合体 1 8、2 0 をそれぞれ一組ずつ含む場合を例示して説明した。実際には、燃料電池 1 0 に要求される出力電圧に対応して、第 1 および第 2 接合体 1 8、2 0 が、前記各流路 3 8、4 8、5 0 および 4 2、4 4、5 4 と、前記各セパレータ 2 8 a、3 0 a および 2 8 b、3 0 b とを含んで単位セルを構成し、この単位セルがそれぞれ複数個積層されたセルアセンブリ ( 1 2、1 4 ) として燃料電池 1 0 の使用に供される。

【 0 0 3 4 】

さらに、本実施の形態では、第 1 セルアセンブリ 1 2 および第 2 セルアセンブリ 1 4 は、概ね水平方向に並置された形態を示しているが、この形態に限定されるものではなく、例えば、(鉛直方向に) 積み重ねた形態でもよいことは勿論である。

【 0 0 3 5 】

また、前記各循環流路 3 2、3 4 および 3 6 と各連通路 4 0、4 6 および 5 2 は、一般的なパイプあるいはチューブ等を含む配管手段により構成される。さらに、燃料電池 1 0 は、前記配管手段を介さずに、第 1 セルアセンブリ 1 2 と第 2 セルアセンブリ 1 4 とを一体的に構成し、その内部に前記配管手段に代替する流路を設けても構わない。

【 0 0 3 6 】

次に、本実施の形態に係る燃料電池 1 0 における燃料ガス調節機構 7 6、酸化剤ガス調節機構 7 8 および冷却媒体調節機構 8 0 について説明する。

【 0 0 3 7 】

図 2 に示すように、燃料ガス調節機構 7 6 は、第 1 セルアセンブリ 1 2 の燃料ガス排出口 6 0 b および第 2 セルアセンブリ 1 4 の燃料ガス供給口 6 0 a に連結される燃料ガス循環流路 3 4 と、燃料ガスを循環させるための燃料ガスパンプ 9 0 と、水素含有ガス等の燃料ガスを貯蔵する燃料タンク 9 2 と、燃料ガス中の水

素、水分および酸素を含む空気を分離する分離器 9 4 と、燃料ガスを加湿するための第 1 加湿器 1 0 0 とを備える。

#### 【 0 0 3 8 】

また、燃料ガス調節機構 7 6 は、燃料ガス循環流路 3 4 における燃料ガスの流量に応じた負圧により燃料タンク 9 2 から燃料ガスを供給するためのイジェクタポンプ (ejector pump) 1 0 2 と、燃料ガス循環流路 3 4 における流路の切り替えを行う電磁バルブ等からなる切替バルブ 1 0 4、1 0 6、1 0 8 と、燃料ガス中の水分および空気を外気へ放出するためのパージ (purge) バルブ 1 1 0 とを備える。なお、燃料ガス循環流路 3 4 には、図示しない流量計や、温度、湿度あるいは圧力等の検出手段、および、燃料ガス流の圧力を調節するレギュレータ等が配置される。また、ここではイジェクタポンプ 1 0 2 を用いているが、燃料ガスポンプ 9 0 で十分に燃料ガスが循環するのであれば、他の構成、例えば、レギュレータとそのバイパス通路であってもよい。

#### 【 0 0 3 9 】

図 3 に示すように、酸化剤ガス調節機構 7 8 は、第 1 セルアセンブリ 1 2 の酸化剤ガス供給口 6 2 a および第 2 セルアセンブリ 1 4 の酸化剤ガス排出口 6 2 b に連結される酸化剤ガス循環流路 3 2 と、圧縮空気を生成するエアコンプレッサ (A/C) 1 1 2 および図示しないモータ等が連結されたスーパーチャージャ (S/C) 1 1 4 とを備える。

#### 【 0 0 4 0 】

この場合、前記酸化剤ガス調節機構 7 8 は、酸化剤ガス中から膜等を通して水分を吸湿することにより燃料ガスを加湿する第 2 加湿器 1 1 6 (図 2 の第 1 加湿器 1 0 0 と共用可) と、酸化剤ガス中から膜等を通して吸湿することにより上流の酸化剤ガスを加湿する第 3 加湿器 1 1 8 と、酸化剤ガス流の圧力を調節するレギュレータ 1 1 9 と、酸化剤ガス循環流路 3 2 における流路の切り替えを行う電磁バルブ等からなる切替バルブ 1 2 0、1 2 2、1 2 4 とを備える。なお、酸化剤ガス循環流路 3 2 には、図示しない流量計や、温度、湿度あるいは圧力等の検出手段等が配置される。

#### 【 0 0 4 1 】



図 8 に示すように、冷却媒体調節機構 8 0 は、第 1 セルアセンブリ 1 2 の冷却媒体供給口 6 4 a と第 2 セルアセンブリ 1 4 の冷却媒体排出口 6 4 b とに連通するループ状の冷却媒体循環流路 3 6 と、冷却媒体を循環させるためのポンプ 1 2 6 と、前記ポンプ 1 2 6 の出口側に配置されたラジエータ 1 2 8 と、流路の切り替えまたは流量の調節機能と温度検出機能とを備えたサーモバルブ (thermo valve) 1 3 0、1 3 2、1 3 4 とを備える。なお、酸化剤ガス循環流路 3 2 には、図示しない流量計や、温度、湿度あるいは圧力等の検出手段等が配置される。

## 【 0 0 4 2 】

さらに、本実施の形態に係る燃料電池 1 0 では、前述した燃料ガス調節機構 7 6、酸化剤ガス調節機構 7 8 および冷却媒体調節機構 8 0 を含めて燃料電池 1 0 を統括して制御するために、図示しない制御部が備えられる。

## 【 0 0 4 3 】

本実施の形態に係る燃料電池 1 0 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について、反応ガス流制御方法および冷却媒体温度制御方法との関連において説明する。

## 【 0 0 4 4 】

先ず、燃料電池 1 0 の概略動作について図 1 を参照しながら説明する。

## 【 0 0 4 5 】

第 1 セルアセンブリ 1 2 には、一方の酸化剤ガス循環流路 3 2 を介して酸化剤ガス供給口 6 2 a から空気または酸素含有ガスである酸化剤ガスが供給されるとともに、第 2 セルアセンブリ 1 4 には、一方の燃料ガス循環流路 3 4 を介して燃料ガス供給口 6 0 a から水素含有ガス等の燃料ガスが供給される。また、第 1 セルアセンブリ 1 2 には、一方の冷却媒体循環流路 3 6 を介して冷却媒体供給口 6 4 a から純水、エチレングリコールやオイル等の冷却媒体が供給される。

## 【 0 0 4 6 】

第 1 セルアセンブリ 1 2 内に導入された酸化剤ガスは、燃料ガスとの電気化学反応による発電に供される。そして、酸素の一部が消費された酸化剤ガスは、酸化剤ガス排出口 6 2 b から排出された後、酸化剤ガス連通路 4 0 を介して第 2 セルアセンブリ 1 4 の酸化剤ガス供給口 6 2 a へ供給される。次いで、第 2 セルア

センブリ 1 4 内に導入された酸化剤ガスは、燃料ガスとの電気化学反応による発電に供されて酸素が消費された後、酸化剤ガス排出口 6 2 b から排出されて、他方の酸化剤ガス循環流路 3 2 へと流通される。

## 【 0 0 4 7 】

一方、第 2 セルアセンブリ 1 4 内に導入された燃料ガスは、前記のように酸化剤ガスとの電気化学反応による発電に供される。そして、燃料（水素）の一部が消費された燃料ガスは、燃料ガス排出口 6 0 b から排出された後、燃料ガス連通路 4 6 を介して第 1 セルアセンブリ 1 2 の燃料ガス供給口 6 0 a へ供給される。次いで、第 1 セルアセンブリ 1 2 内に導入された燃料ガスは、酸化剤ガスとの電気化学反応による発電に供され、水素が消費された後、燃料ガス排出口 6 0 b から排出されて他方の燃料ガス循環流路 3 4 へと流通される。

## 【 0 0 4 8 】

また、第 1 セルアセンブリ 1 2 内に導入された冷却媒体は、第 1 セルアセンブリ 1 2 の冷却に供された後、冷却媒体排出口 6 4 b から排出される。そして、冷却媒体排出口 6 4 b から排出された冷却媒体は、冷却媒体連通路 5 2 を介して第 2 セルアセンブリ 1 4 の冷却媒体供給口 6 4 a へ供給される。次いで、第 2 セルアセンブリ 1 4 内に導入された冷却媒体は、第 2 セルアセンブリ 1 4 の冷却に供された後、冷却媒体排出口 6 4 b から排出されて、他方の冷却媒体循環流路 3 6 へと流通される。

## 【 0 0 4 9 】

そして、前述した燃料ガスおよび酸化剤ガスが第 1 セルアセンブリ 1 2 および第 2 セルアセンブリ 1 4 に供給されて、電気化学反応により生成された電力は、図示しない集電用電極を介して外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。

## 【 0 0 5 0 】

このように、本実施の形態に係る燃料電池 1 0 では、前記各連通路 4 0、4 6 および 5 2、または、前記各循環流路 3 4、3 2 および 3 6 の各矢印（図 1 参照）に示すように、燃料ガスが第 2 セルアセンブリ 1 4 から第 1 セルアセンブリ 1 2 へと、酸化剤ガスおよび冷却媒体が第 1 セルアセンブリ 1 2 から第 2 セルアセ

ンブリ 1 4 へと、順次供給される。また、冷却媒体が第 1 セルアセンブリ 1 2 から第 2 セルアセンブリ 1 4 へと供給されるので、基本的には第 1 セルアセンブリ 1 2 は第 2 セルアセンブリ 1 4 に比較して低温側となる。

#### 【 0 0 5 1 】

次に、燃料電池 1 0 において、その負荷状況に応じた反応ガス流制御方法および冷却媒体の流路制御による燃料電池 1 0 の温度制御方法について説明する。なお、ここでは、この燃料電池 1 0 が、例えば、自動車等の車両に搭載された状況において説明する。

#### 【 0 0 5 2 】

まず、中・高負荷運転状況（車両が、例えば、一定速度で走行しているか、あるいは登坂走行等をしている状況に相当）の場合について説明する。

#### 【 0 0 5 3 】

燃料ガスは、図 2 に示す矢印の方向にその流れが制御される。すなわち、切替バルブ 1 0 6 および 1 0 4 の切り替え操作と燃料ガスポンプ 9 0 の付勢により、イジェクタポンプ 1 0 2 を介して燃料タンク 9 2 から供給された燃料ガスは、先ず第 2 セルアセンブリ 1 4 内に導入される。この場合、前記燃料ガスは乾燥されている。なお、第 2 セルアセンブリ 1 4 は比較的高温となるが、第 2 セルアセンブリ 1 4 内における電気化学反応による生成水と、第 1 セルアセンブリ 1 2 から排出された後、第 2 セルアセンブリ 1 4 内に導入される酸化剤ガス中の水分とにより、電気化学反応に十分な水分が確保される。このため、供給された前記燃料ガスが乾燥されていても、第 2 セルアセンブリ 1 4 内の固体高分子電解質膜 2 2 b の乾燥は回避される。また、前記の通り、第 2 セルアセンブリ 1 4 は比較的高温となり、水蒸気分圧が上昇するために、第 2 セルアセンブリ 1 4 内における第 1 燃料ガス流路 4 4 に結露が生じることが回避される。

#### 【 0 0 5 4 】

第 2 セルアセンブリ 1 4 内での電気化学反応に供された後、排出された燃料ガスは、燃料ガス連通路 4 6 を介して第 1 セルアセンブリ 1 2 内に導入される。この第 1 セルアセンブリ 1 2 は、低温の冷却媒体が最初に供給されるために、比較的低温となっているが、この第 1 セルアセンブリ 1 2 内に導入された燃料ガスが

、第1セルアセンブリ12内の固体高分子電解質膜22aの電気化学反応に十分な水分が確保されていない場合には、切替バルブ108の切り替え操作を介して、第1加湿器100により所定の相対湿度に調節された燃料ガスが燃料ガス連通路46を介して混合される。そして、第1セルアセンブリ12内での電気化学反応に供された後、排出された燃料ガスは、第1加湿器100および燃料ガスポンプ90を通して切替バルブ108へと循環される。

## 【0055】

一方、酸化剤ガスは、図3に示す矢印の方向にその流れが制御される。すなわち、切替バルブ120、122および124の切り替え操作とスーパーチャージャ114を介してエアコンプレッサ112により供給された酸化剤ガスは、第3加湿器118を通さずに乾燥した状態で第1セルアセンブリ12内に導入される。この場合、第1セルアセンブリ12は、冷却媒体の冷却作用下に比較的低温となっており、第1セルアセンブリ12内における電気化学反応による生成水と、第2セルアセンブリ14から排出された後、第1セルアセンブリ12内に導入された燃料ガス中の水分とにより、電気化学反応に十分な水分が確保される。なお、第1セルアセンブリ12は比較的低温となっており、第1セルアセンブリ12内における第1酸化剤ガス流路38に結露が生じ易い状況であるが、前記酸化剤ガスの乾燥状態はこの結露を回避させる。

## 【0056】

第1セルアセンブリ12内での電気化学反応に供された後、排出された酸化剤ガスは、酸化剤ガス連通路40を介して第2セルアセンブリ14内に導入される。この第2セルアセンブリ14は、比較的高温となっている。この第2セルアセンブリ14内に導入された酸化剤ガスが、第2セルアセンブリ14内の固体高分子電解質膜22bの電気化学反応に十分な酸素量が確保されていない場合には、切替バルブ120および122の切り替え操作により、レギュレータ119を介して所定の圧力、すなわち所定の流量に調節された酸化剤ガスが酸化剤ガス連通路40を介して混合される。そして、第2セルアセンブリ14内での電気化学反応に供された後、排出された酸化剤ガスは、第2加湿器116において燃料ガス中に水分を与えた後、第3加湿器118を経て外部へ排出される。

## 【 0 0 5 7 】

次に、低負荷運転状況（内燃機関が搭載された車両におけるアイドリング運転の状況に相当）の場合について説明する。

## 【 0 0 5 8 】

燃料ガスは、図 4 に示す矢印の方向にその流れが制御される。すなわち、切替バルブ 1 0 6 および 1 0 4 の切り替え操作と、燃料ガスパンプ 9 0 の付勢と、イジェクタポンプ 1 0 2 の動作とによって燃料タンク 9 2 から供給された燃料ガスは、第 1 加湿器 1 0 0 により予め加湿された燃料ガス（第 1 セルアセンブリ 1 2 から循環された燃料ガス）と混合された後、第 2 セルアセンブリ 1 4 内に導入される。この場合、第 2 セルアセンブリ 1 4 内における電気化学反応による生成水と、第 1 セルアセンブリ 1 2 から排出された後、第 2 セルアセンブリ 1 4 内に導入された酸化剤ガス中の水分とが少ないために予め燃料ガスを加湿する。これにより、第 2 セルアセンブリ 1 4 内における固体高分子電解質膜 2 2 b の電気化学反応に十分な水分が確保され、固体高分子電解質膜 2 2 b の乾燥が回避される。

## 【 0 0 5 9 】

第 2 セルアセンブリ 1 4 内での反応に供された後、排出された燃料ガスは、燃料ガス連通路 4 6 を介して第 1 セルアセンブリ 1 2 内に導入される。第 1 セルアセンブリ 1 2 が比較的低温となっており、この第 1 セルアセンブリ 1 2 内に導入された燃料ガスは、第 1 セルアセンブリ 1 2 内における固体高分子電解質膜 2 2 a の電気化学反応に十分な水分が確保されているために、切替バルブ 1 0 8 の切り替え操作による燃料ガスの混合は行われず。そして、第 1 セルアセンブリ 1 2 内での電気化学反応に供された後、排出された燃料ガスは、第 1 加湿器 1 0 0 、燃料ガスパンプ 9 0 を通り、イジェクタポンプ 1 0 2 を介して燃料タンク 9 2 から供給された燃料ガスと混合されて循環される。

## 【 0 0 6 0 】

一方、酸化剤ガスは、図 5 に示す矢印の方向にその流れが制御される。すなわち、切替バルブ 1 2 0 、 1 2 2 および 1 2 4 の切り替え操作と、スーパーチャージャ 1 1 4 の付勢下にエアコンプレッサ 1 1 2 により供給された酸化剤ガスは、第 3 加湿器 1 1 8 により加湿された後、第 1 セルアセンブリ 1 2 内に導入される。

。この場合、第1セルアセンブリ12内における電気化学反応による生成水と、第2セルアセンブリ14から排出された後第1セルアセンブリ12内に導入された燃料ガス中の水分とが少ないために予め酸化剤ガスを加湿する。これにより、第1セルアセンブリ12内における固体高分子電解質膜22aの反応に十分な水分が確保され、固体高分子電解質膜22aの乾燥が回避される。

## 【0061】

第1セルアセンブリ12内での反応に供された後、排出された酸化剤ガスは、酸化剤ガス連通路40を介して第2セルアセンブリ14内に導入される。第2セルアセンブリ14は比較的高温となっているが、この第2セルアセンブリ14内に導入された酸化剤ガスは、第2セルアセンブリ14内においても固体高分子電解質膜22bの電気化学反応に十分な酸素が確保されているために、切替バルブ122の切り替え操作による酸化剤ガスの混合は行われない。そして、第2セルアセンブリ14内での反応に供された後、排出された酸化剤ガスは、第2加湿器116を経て第3加湿器118において水分が吸湿された後、外部へ排出される。

## 【0062】

続いて、始動時暖気運転状況（内燃機関が搭載された車両における暖気運転の状況に相当）の場合について説明する。

## 【0063】

燃料ガスは、図6に示す矢印の方向にその流れが制御される。すなわち、燃料ガスポンプ90からの付勢によって、燃料タンク92から供給された燃料ガスは、切替バルブ106、104および108の切り替え操作により、第1セルアセンブリ12内に導入される。第1セルアセンブリ12から排出された燃料ガスは、第1加湿器100により所定の相対湿度に調節された後、前記矢印の方向に循環される。

## 【0064】

一方、酸化剤ガスは、図7に示す矢印の方向にその流れが制御される。すなわち、スーパーチャージャ114の付勢を介してエアコンプレッサ112から供給された酸化剤ガスは、切替バルブ120の切り替え操作により、第3加湿器11

8を通さずに乾燥した状態で第1セルアセンブリ12内に導入される。第1セルアセンブリ12から排出された酸化剤ガスは、切替バルブ122および124の切り替え操作により、第2加湿器116において燃料ガス中から水分を吸湿し、第3加湿器118を経て外部へ排出される。

## 【0065】

このように、始動時暖気運転状況の場合には、比較的低温である第1セルアセンブリ12のみを運転する。その結果、燃料電池10の暖気運転が速やかに行われ、始動直後の車両の走行時において、比較的高温である第2セルアセンブリ14の電圧低下によるストール（所謂エンジン停止に相当）を回避することができる。

## 【0066】

次に、冷却媒体の流路制御による燃料電池10の温度制御について説明する。

## 【0067】

車両が中・高負荷運転状況の場合、例えば、図8に示す実線矢印の方向に冷却媒体の流れが制御される。すなわち、ポンプ126の付勢により循環される冷却媒体は、サーモバルブ130の切り替え操作によりラジエータ128側へ流される。そして、ラジエータ128により冷却された冷却媒体は、第1セルアセンブリ12および第2セルアセンブリ14にそれぞれ導入される。なお、第1セルアセンブリ12から排出された冷却媒体は、サーモバルブ132の切り替え操作によりポンプ126側へ循環される。

## 【0068】

また、低負荷運転状況の場合には、前記中・高負荷運転状況の場合において、サーモバルブ132の切り替え操作により第2セルアセンブリ14側へ流され、ラジエータ128から流された冷却媒体と合流させる（図8に示す白抜き矢印の方向参照）。さらに、始動時暖気運転状況の場合には、前記中・高負荷運転状況の場合において、サーモバルブ130の切り替え操作によりラジエータ128をバイパスして流される（図8に示す破線矢印の方向参照）。

## 【0069】

このように、第1セルアセンブリ12および第2セルアセンブリ14における

それぞれの温度状況に対応させるために、サーモバルブ 1 3 0、1 3 2 および 1 3 4 による冷却媒体の温度検出情報に基づき、前述した図示しない制御部において制御された指令によってサーモバルブ 1 3 0、1 3 2 の切り替えを行う。これにより、第 1 セルアセンブリ 1 2 および第 2 セルアセンブリ 1 4 の温度を最適に制御することが可能となる。

#### 【 0 0 7 0 】

以上説明したように、本実施の形態に係る燃料電池 1 0 およびその制御方法によれば、第 1 および第 2 接合体 1 8、2 0 が複数個重ね合わされたセルアセンブリ 1 2、1 4 の中、一方のセルアセンブリ 1 2 を比較的低温で運転し、他方のセルアセンブリ 1 4 を比較的高温で運転する。また、前記セルアセンブリ 1 2 と 1 4 との間には、第 1 および第 2 酸化剤ガス流路 3 8、4 2 と、第 1 および第 2 燃料ガス流路 4 4、4 8 と、第 1 および第 2 冷却媒体流路 5 0、5 4 とにそれぞれ連通する酸化剤ガス連通路 4 0 と、燃料ガス連通路 4 6 と、冷却媒体連通路 5 2 とを設けている。さらに、燃料ガス調節機構 7 6 の操作により燃料ガス連通路 4 6 における燃料ガスの流路を制御し、酸化剤ガス調節機構 7 8 の操作により酸化剤ガス連通路 4 0 における酸化剤ガスの流路を制御し、しかも、冷却媒体調節機構 8 0 の操作により冷却媒体連通路 5 2 における冷却媒体の流路を制御する。さらにまた、前記各セルアセンブリ 1 2、1 4 内の温度、燃料ガス中の相対湿度および酸化剤ガス中の相対湿度をそれぞれ調節するようにしている。

#### 【 0 0 7 1 】

これにより、それぞれのセルアセンブリ 1 2、1 4 内での第 1 および第 2 接合体 1 8、2 0 の積層方向の温度が制御され、且つ燃料ガス中の相対湿度および酸化剤ガス中の相対湿度も制御されるので、固体高分子電解質膜 2 2 a、2 2 b の乾燥や水分過多による第 1 および第 2 燃料ガス流路 4 4、4 8、および、第 1 および第 2 酸化剤ガス流路 3 8、4 2 の結露や水詰まりが回避される。その結果、各セルアセンブリ 1 2、1 4 内での電気化学反応が安定化し且つ促進されるので、燃料電池 1 0 の発電性能を向上させることができる。

#### 【 0 0 7 2 】

また、セルアセンブリ 1 2 と 1 4 とが概ね水平方向に並置された場合には、例



えば、セルアセンブリ 1 2 と 1 4 とが一体的に構成される場合に比較して、セルアセンブリ 1 2 と 1 4 とが相互に及ぼす温度および相対湿度の影響を極めて小さく抑えられるので、各セルアセンブリ 1 2、1 4 内での電気化学反応がより一層安定化し且つ促進され、燃料電池 1 0 の発電性能を一層向上させることができる。

【 0 0 7 3 】

【発明の効果】

本発明によれば、以下の効果が得られる。

【 0 0 7 4 】

すなわち、セルアセンブリ内の温度が制御され、且つ反応ガス中の相対湿度も制御されるので、固体高分子電解質膜の乾燥、あるいは水分過多による反応ガスの流路の結露や水詰まりが回避される。その結果、セルアセンブリ内での電気化学反応が安定化し且つ促進されるので、燃料電池の各負荷状況に応じて発電効率を高められ、セルアセンブリの運転を最適化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係る燃料電池の要部概略構成図である。

【図 2】

本実施の形態に係る燃料ガス調節機構の中・高負荷運転状況における説明図である。

【図 3】

本実施の形態に係る酸化剤ガス調節機構の中・高負荷運転状況における説明図である。

【図 4】

本実施の形態に係る燃料ガス調節機構の低負荷運転状況における説明図である。

【図 5】

本実施の形態に係る酸化剤ガス調節機構の低負荷運転状況における説明図である。

【図 6】

本実施の形態に係る燃料ガス調節機構の始動時暖気運転状況における説明図である。

【図 7】

本実施の形態に係る酸化剤ガス調節機構の始動時暖気運転状況における説明図である。

【図 8】

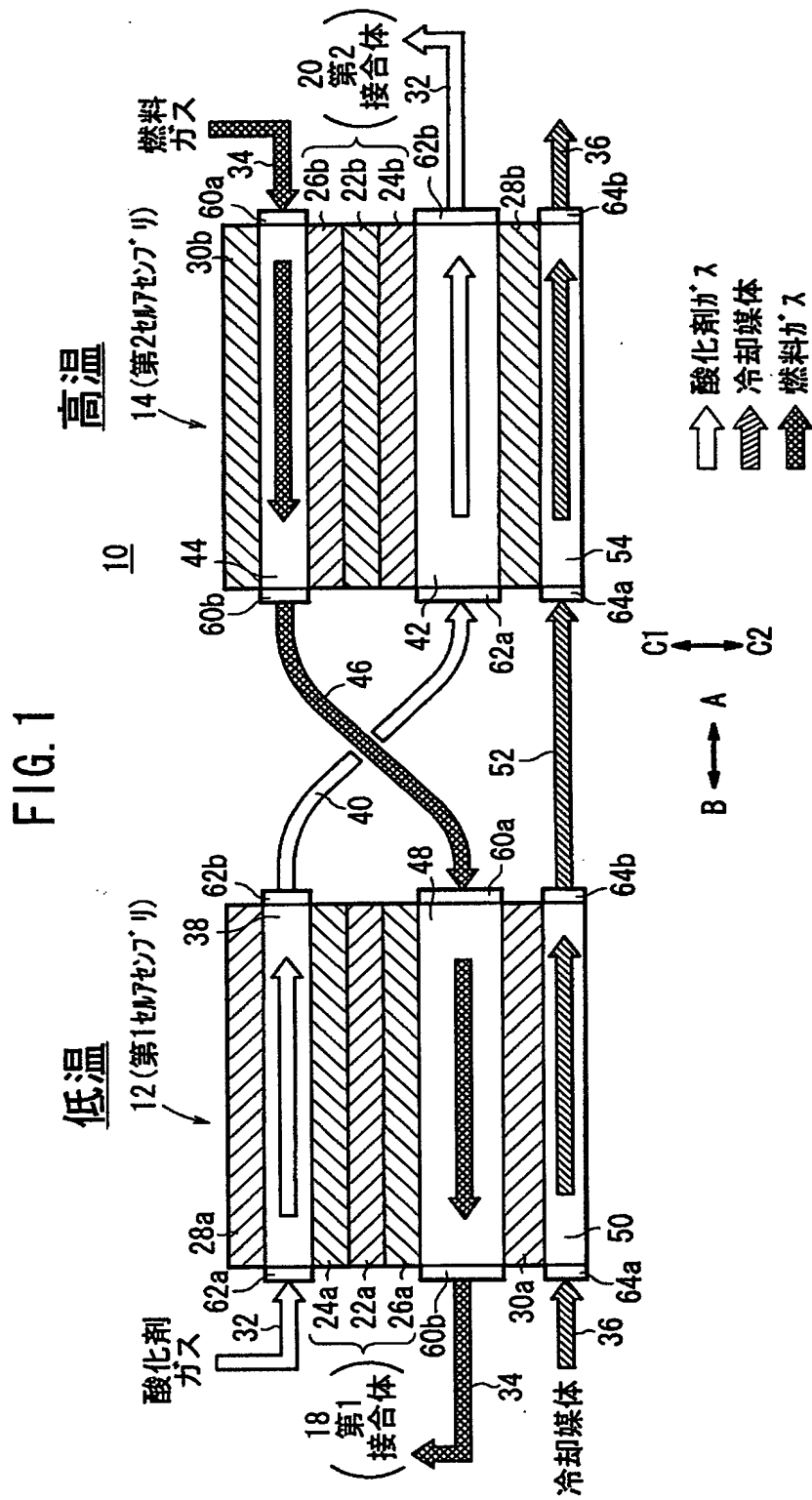
本実施の形態に係る冷却媒体調節機構の説明図である。

【符号の説明】

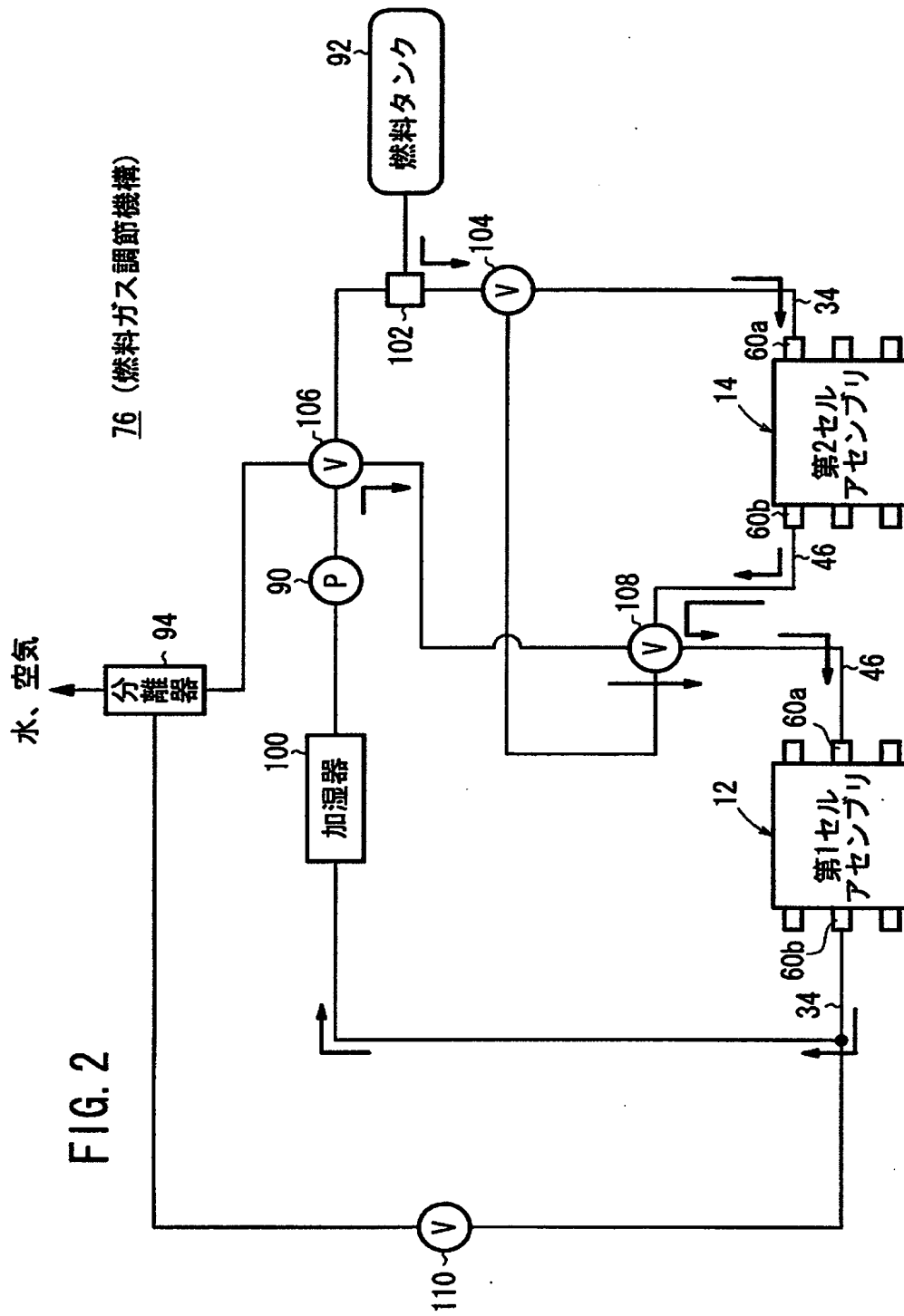
- |                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| 1 0 …燃料電池                      | 1 2 …第 1 セルアセンブリ     |
| 1 4 …第 2 セルアセンブリ               | 1 8、2 0 …接合体         |
| 2 2 a、2 2 b …固体高分子電解質膜         | 2 4 a、2 4 b …カソード側電極 |
| 2 6 a、2 6 b …アノード側電極           |                      |
| 2 8 a、2 8 b、3 0 a、3 0 b …セパレータ |                      |
| 3 2 …酸化剤ガス循環流路                 | 3 4 …燃料ガス循環流路        |
| 3 6 …冷却媒体循環流路                  | 3 8、4 2 …酸化剤ガス流路     |
| 4 0 …酸化剤ガス連通路（燃料ガス出入流路）        |                      |
| 4 4、4 8 …燃料ガス流路                |                      |
| 4 6 …燃料ガス連通路（酸化剤ガス出入流路）        |                      |
| 5 0、5 4 …冷却媒体流路                |                      |
| 5 2 …冷却媒体連通路（冷却媒体出入流路）         |                      |
| 6 0 a …燃料ガス供給口                 | 6 0 b …燃料ガス排出口       |
| 6 2 a …酸化剤ガス供給口                | 6 2 b …酸化剤ガス排出口      |
| 6 4 a …冷却媒体供給口                 | 6 4 b …冷却媒体排出口       |

【書類名】 図面

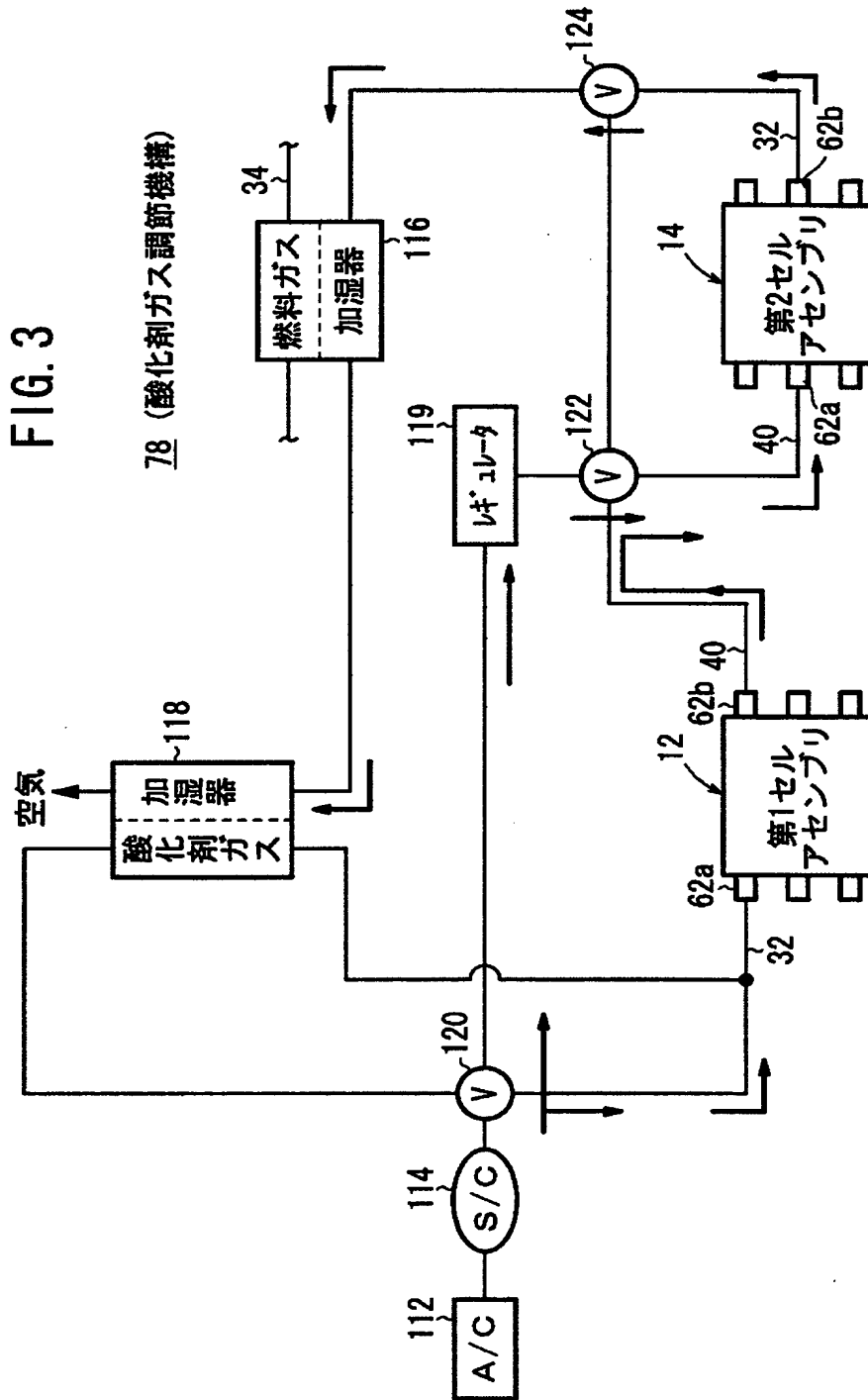
【図 1】



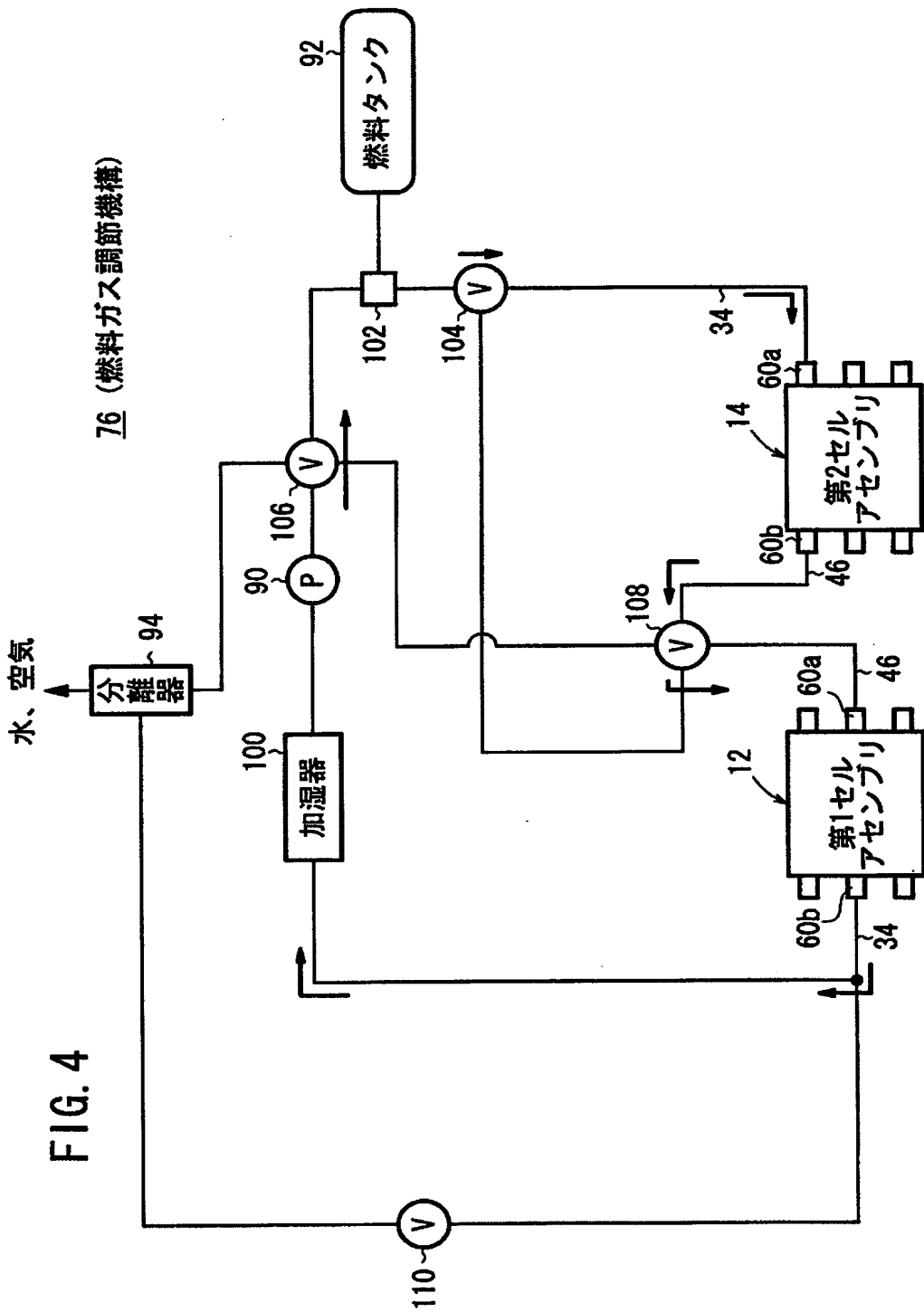
【図2】



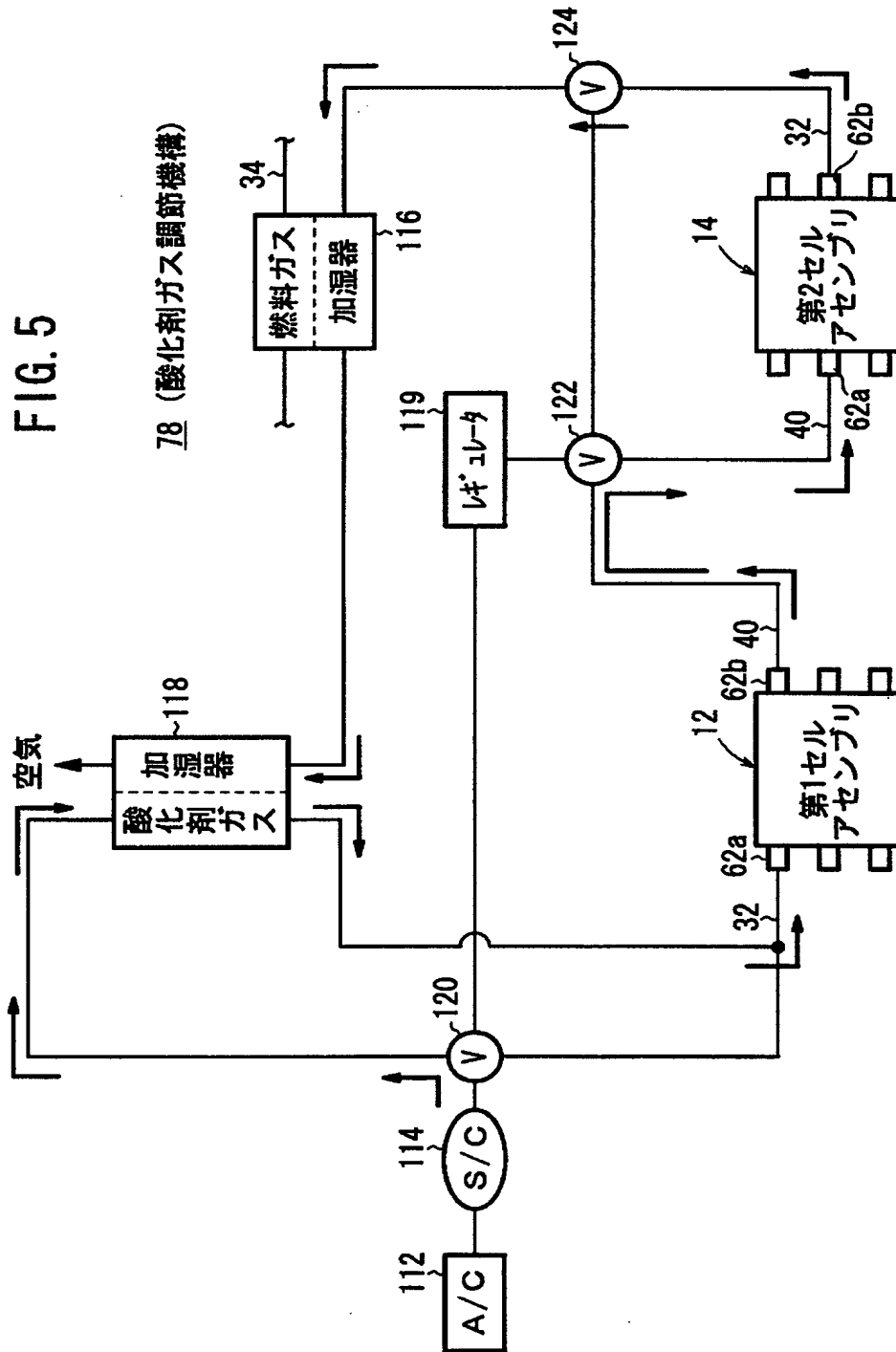
【図 3】



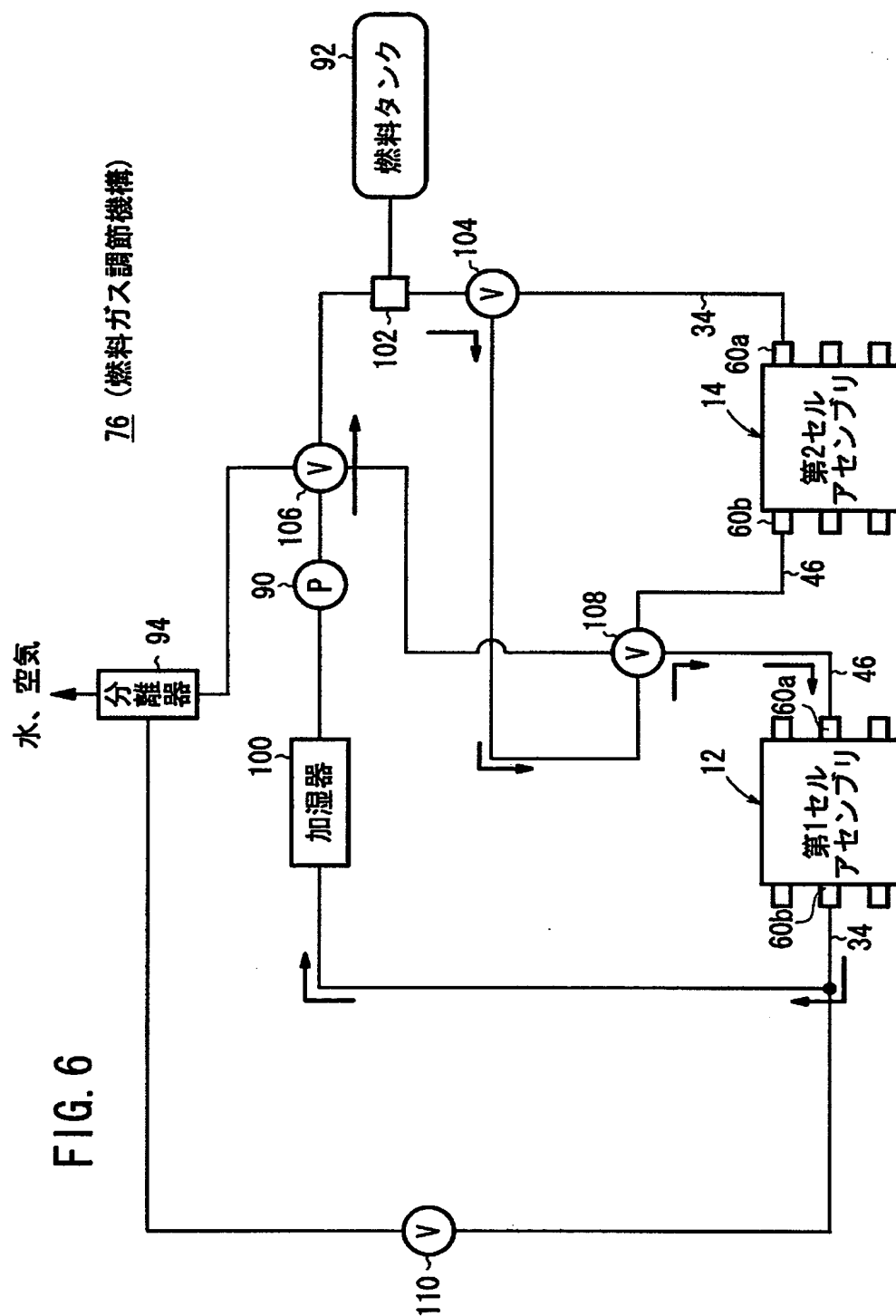
【図 4】



【図 5】

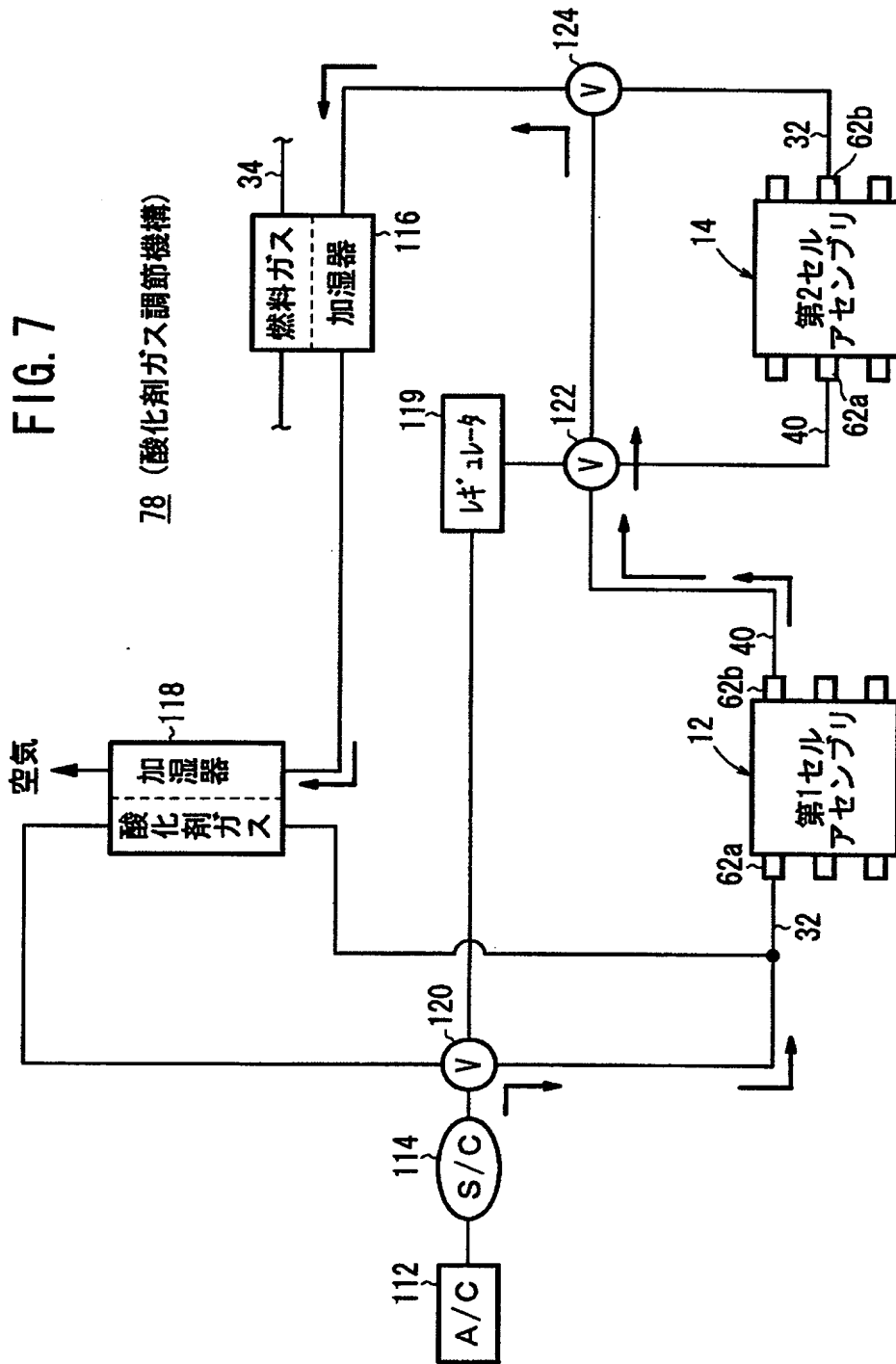


【図 6】

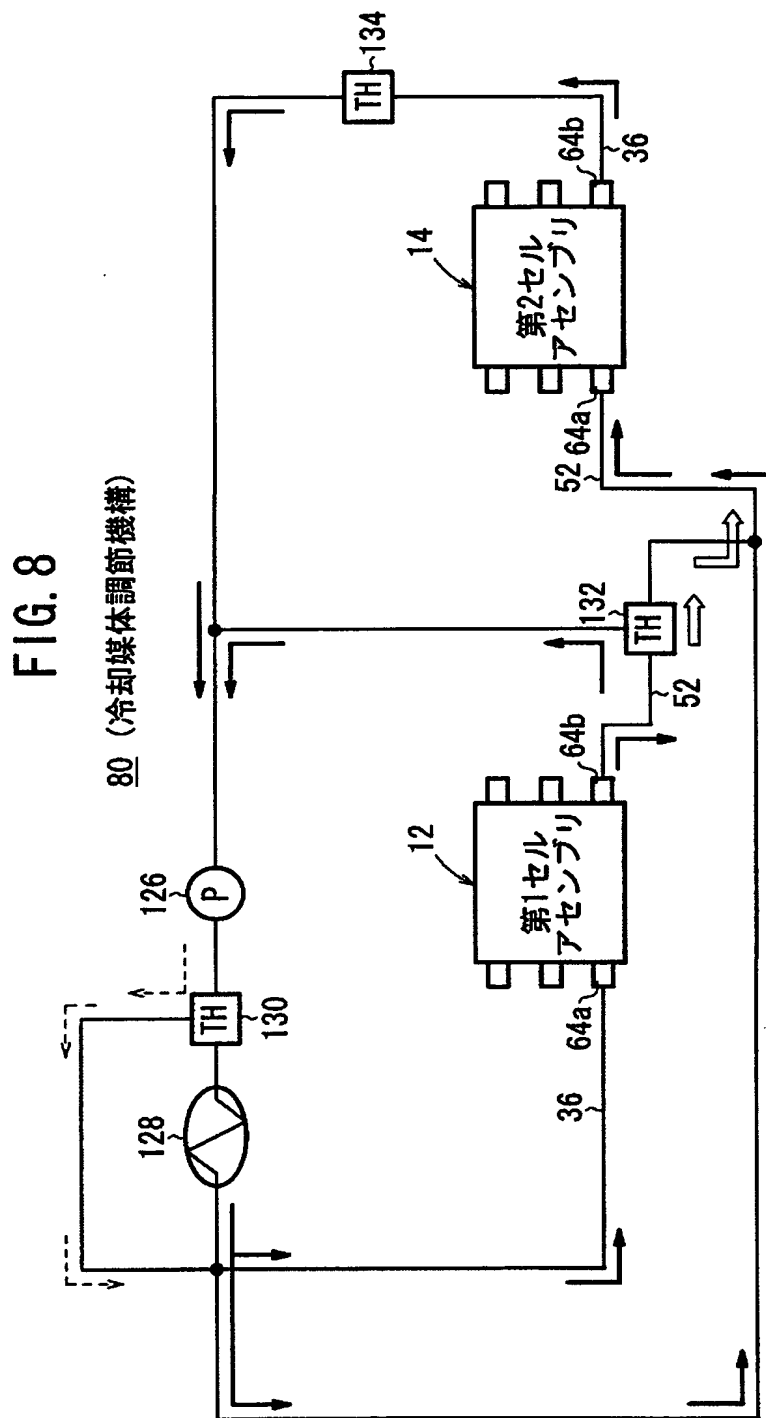




【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料電池における反応ガスの流路の調節による反応ガス中の相対湿度の制御および冷却媒体の流路の調節による温度の制御によって発電性能を向上させる。

【解決手段】 燃料電池 1 0 は、セルアセンブリ 1 2、1 4 から構成され、それぞれ燃料ガス連通路 4 6 と、酸化剤ガス連通路 4 0 と、冷却媒体連通路 5 2 とにより接続される。これらの燃料ガス連通路 4 6、酸化剤ガス連通路 4 0 および冷却媒体連通路 5 2 には、それぞれ燃料ガス調節機構、酸化剤ガス調節機構および冷却媒体調節機構が接続される。これらの各調節機構の操作によりセルアセンブリ 1 2、1 4 内の温度、燃料ガス中の相対湿度および酸化剤ガス中の相対湿度をそれぞれ調節する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日	1990年 9月 6日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目1番1号
氏 名	本田技研工業株式会社